

# PENGARUH PEMANFAATAN MEDIA SIMULASI *PHET* DENGAN *BLENDED LEARNING* TERHADAP HASIL BELAJAR FISIKA DITINJAU DARI KEMAMPUAN AWAL SISWA

N.N. Ernawati<sup>1</sup>, I.G. Sudirtha<sup>2</sup>, N.M.S. Mertasari<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Penelitian dan Evaluasi Pendidikan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
Singaraja, Indonesia

e-mail: [ninyomanernawati@gmail.com](mailto:ninyomanernawati@gmail.com)<sup>1</sup>, [gede.sudirtha@undiksha.ac.id](mailto:gede.sudirtha@undiksha.ac.id)<sup>2</sup>,  
[srimertasarinimade@yahoo.co.id](mailto:srimertasarinimade@yahoo.co.id)<sup>3</sup>

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pengaruh pemanfaatan media simulasi *PhET* (*Physics Education Technology*) dengan *Blended Learning* terhadap hasil belajar Fisika ditinjau dari kemampuan awal siswa. Populasi dalam penelitian ini adalah 434 siswa Kelas XI di SMAN 7 Denpasar tahun ajaran 2021/2022. Penentuan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *random sampling*, yang mengambil empat kelas secara acak sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penelitian ini merupakan eksperimen semu menggunakan desain *treatment by level 2 x 2* dengan *posttest only control group*. Data dalam penelitian ini dikumpulkan menggunakan tes kemampuan awal dan tes hasil belajar yang masing-masing terdiri dari 25 soal pilihan ganda. Data dianalisis menggunakan uji Anava dua jalur menggunakan aplikasi *SPSS 16.0 for windows*. Hasil penelitian menunjukkan hasil bahwa (1) Terdapat perbedaan hasil belajar Fisika antara siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional  $0,009 < 0,05$  (2) Terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran *blended learning* dengan media pembelajaran dan kemampuan awal siswa terhadap hasil belajar Fisika ditunjukkan oleh harga signifikansi  $0,000 < 0,05$ . (3) Pada siswa berkemampuan awal tinggi, hasil belajar Fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan media konvensional ditunjukkan oleh harga signifikansi  $0,000 < 0,05$  (4) Pada siswa berkemampuan awal rendah, hasil belajar Fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih rendah dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan media konvensional ditunjukkan oleh perolehan harga signifikansi  $0,014 < 0,05$ .

**Kata kunci:** *Blended Learning*; Hasil Belajar; Kemampuan Awal; Media Simulasi *PhET*

## Abstract

*This research is meant to describe the influence of using PhET (Physics Education Technology) simulation media within blended learning for Physics competent for the student started with student's initial ability. Population within this research are 434 Students of Class XI in SMAN 7 Denpasar in 2021/2022. The sample are decided through random sampling, which result in choosing four classes as experiment classes and control classes. This research using design treatment by level 2 x 2 with post-test only control group. Data collected in this research using the entry behavior test and last study test which consist of 25 multiple choices. The data will be analyzed using two-ways analysis of variance test with SPSS 16.0 for windows. The result from this research shows that (1) there is a difference in the student's learning result between the ones using blended learning and PhET with the one who learn through conventional learning. It's shown in the significant value of  $0,009 < 0,05$ . (2) There is an influence in the interactions between using PhET with blended learning and student's entry behavior which shown in significant value of  $0,000 < 0,05$ . (3) Within the student's group with high ability, there is a significant different between the PhET with blended learning group and the conventional learning method group which shown in the value of  $0,000 < 0,05$ . (4) The student with lower entry behavior whom follow the PhET with blended learning methods result worse than the student with conventional methods, which is shown with the value of significant value of  $0,014 < 0,05$ .*

**Keywords:** *Blended Learning; Learning Outcome; Entry Behavior; PhET Simulation*

## PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika merupakan bagian dari sains yang pada hakikatnya adalah kumpulan pengetahuan, cara berpikir, dan penyelidikan (Juniartini et al., 2017) Fisika justru dianggap sebagai pelajaran yang sulit dipahami bagi sebagian besar siswa karena penggunaan rumus-rumus dan keterlibatan matematika di dalamnya. Fisika bukan hanya ilmu yang terbentuk dari kumpulan rumus matematis melainkan memiliki konsep-konsep penting yang menjadi inti dari ilmu itu sendiri. Permasalahan dalam pembelajaran Fisika, diantaranya siswa masih beranggapan bahwa mata pelajaran Fisika itu sulit, banyak rumus, membosankan dan alat percobaan di laboratorium yang tidak digunakan karena siswa belajar dari rumah. Siswa kurang aktif dalam mengajukan pertanyaan apabila kurang mengerti dengan penjelasan yang disampaikan oleh guru sehingga mengakibatkan hasil belajar siswa rendah. Memahami konsep-konsep Fisika akan terasa sulit bagi siswa apabila hanya mendengarkan dan mencatat penjelasan guru saja, oleh karena itu dibutuhkan suatu media pembelajaran yang berkaitan dengan penjelasan konsep-konsep Fisika.

Faktor lain yang harus diperhatikan dalam pembelajaran Fisika adalah kemampuan awal siswa. Kemampuan awal merupakan kemampuan yang diperlukan oleh seorang siswa untuk mencapai tujuan instruksional (Purwaningrum and Sumardi 2016). Kemampuan awal yang dimiliki siswa berbeda satu dengan yang lainnya. Kemampuan awal siswa dapat berpengaruh terhadap suatu proses belajar mengajar di dalam kelas, misalnya taraf intelegensi, daya kreativitas, kadar motivasi belajar, tahap perkembangan, kemampuan berbahasa, sikap terhadap tugas, kebiasaan dalam cara belajar, kecepatan belajar dan kondisi fisik.

Perkembangan strategi pembelajaran terus mengalami

perubahan. Strategi pembelajaran tradisional kini mulai ditinggalkan berganti dengan model yang lebih modern. Di tengah pandemi COVID-19 (saat penelitian ini dibuat) banyak strategi dan model pembelajaran yang dicoba dan ditawarkan kepada guru dan siswa untuk mencegah penyebaran dan memutus rantai penularan COVID-19. Pemerintah memberlakukan proses pembelajaran daring dan bekerja dari rumah sehingga proses pembelajaran dilaksanakan secara daring. Proses pemanfaatan teknologi pada pembelajaran biasa disebut dengan pembelajaran elektronik atau *e-learning*.

Pembelajaran yang populer di Indonesia sejak dulu adalah pembelajaran tradisional berbasis kelas (klasikal) dengan menggunakan metode ceramah. Proses belajar siswa dalam pembelajaran klasikal terikat oleh dimensi ruang dan waktu yang mengharuskan siswa berada dalam ruang dan waktu yang sama dengan teman sekelas dan gurunya. Penggunaan metode ceramah akan mengarahkan siswa menjadi kurang aktif karena tidak terbiasa untuk berpikir kritis dan hanya menerima informasi yang disampaikan oleh guru. Siswa menjadi pasif dalam memilih sumber belajar tambahan di luar sumber belajar yang disediakan oleh guru. Guru bukan satu-satunya sumber belajar terutama di era digital dewasa ini, bisa diperoleh dengan relatif mudah melalui pemanfaatan *ICT (Information and Communication Technology)*. Kondisi ini akan menyebabkan siswa kurang aktif dan kreatif dalam mengembangkan dan mengeksplorasi pembelajaran dari berbagai sumber. Implikasinya, lulusan yang terbentuk tidak akan mandiri dan percaya diri karena merasa ketergantungan akan kegiatan pembelajaran yang bersumber dari guru.

Pembelajaran *blended learning* menjadi salah satu alternatif dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Kombinasi pembelajaran sinkronus dan asinkronus yang ditambahkan dengan

penggunaan internet menjadi suplemen dalam peningkatan prestasi belajar siswa. *Blended learning* merupakan suatu sistem belajar yang memadukan antara pembelajaran secara sinkronus yaitu secara *face to face* (bertatap muka) dengan pembelajaran secara asinkronus (melalui penggunaan fasilitas/media internet) (Sudirtha et al. 2022). *Blended learning* yang sering disampaikan adalah pembelajaran yang menggabungkan dengan media pembelajaran, pembelajaran yang menggabungkan model-model pembelajaran dan teori-teori pembelajaran, dan pembelajaran yang menggabungkan pembelajaran tatap muka (*face-to-face*) dengan pembelajaran daring (Sari 2013). Berdasarkan paparan para ahli di atas, dapat didefinisikan *blended learning* merupakan sebuah strategi belajar mengajar yang bertujuan untuk mencapai tujuan pembelajaran dengan cara memadukan pembelajaran sinkronus (tatap muka) dengan aplikasi *zoom meeting* dan pembelajaran asinkronus dengan aplikasi *e-learning* seperti *google classroom*.

Banyak media yang dapat digunakan oleh guru dalam membelajarkan fisika agar siswa lebih mudah memahami dan menguasai konsep dari materi yang dipelajari. Pemanfaatan media simulasi *PhET* (*Physics Education Technology*) adalah salah satu media yang dapat digunakan untuk kegiatan laboratorium virtual dengan memanfaatkan teknologi. Media simulasi *PhET* digunakan untuk melakukan praktikum atau eksperimen secara virtual seperti pada laboratorium sebenarnya. Penelitian Asriyadin et al., (2018) menunjukkan ada Pengaruh penggunaan simulasi *PhET* sebagai media pembelajaran terhadap hasil belajar fisika ditinjau dari kemampuan awal. Media simulasi *PhET* dapat menampilkan suatu materi yang bersifat abstrak dan dapat dijelaskan dengan rinci sehingga siswa dengan mudah memahami materi tersebut. Media simulasi *PhET* terdapat simulasi yang bersifat teori dan percobaan yang melibatkan pengguna secara aktif.

Pengguna dapat memanipulasi kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan eksperimen. Media simulasi *PhET* memiliki kelebihan antara lain: (1) memiliki tampilan animasi yang menarik; (2) mudah dioperasikan; (3) dapat diunduh secara gratis; (4) menyediakan download paket simulasi baik java maupun flash; (5) bisa digunakan secara *online* maupun *offline*, dan (6) menyajikan model-model secara konseptual fisis yang mudah dimengerti oleh siswa.

Penelitian yang dilakukan Adesoji (2008). menunjukkan bahwa siswa dapat memecahkan masalah dengan baik jika mereka memiliki tingkat kemampuan yang tinggi, namun bagi yang memiliki kemampuan rendah juga bisa menyempurnakan kemampuan memecahkan masalah mereka jika mereka diberikan instruksi strategi pemecahan masalah. Penelitian yang dilakukan Herawati et al. (2013) menunjukkan siswa dengan kemampuan awal tinggi meraih prestasi belajar baik kognitif, afektif, dan psikomotor lebih tinggi daripada siswa dengan kemampuan awal rendah. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Astuti (2015) menyatakan bahwa terdapat pengaruh kemampuan awal dan minat belajar secara bersama-sama terhadap prestasi belajar. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah elastisitas dan Hukum Hooke yang berisi tentang konsep, namun dapat diamati dalam hal nyata.

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu (1) mengetahui perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan simulasi *PhET* dan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional, (2) mengetahui pengaruh interaksi antara pembelajaran *blended learning* dengan media pembelajaran dan kemampuan awal siswa terhadap hasil belajar fisika, (3) mengetahui pada siswa yang memiliki kecerdasan tinggi apakah terdapat perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan siswa yang

mengikuti pembelajaran dengan media konvensional, dan (4) mengetahui pada siswa yang memiliki kecerdasan rendah, apakah terdapat perbedaan hasil belajar fisika antara siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan siswa yang mengikuti pembelajaran dengan media konvensional.

**METODE**

**Rancangan penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian semu (*Quasy Experiment*).

Penelitian ini merupakan eksperimen semu menggunakan desain *treatment by level 2 x 2* dengan *posttest only control group*. (modifikasi desain eksperimen sungguhan dengan komplikasi yang ditambahkan pada variabel bebas). Rancangan penelitian ini skor yang digunakan untuk mengetahui hasil belajar fisika siswa kelas XI MIPA adalah skor *posttest* saja yang dilakukan pada akhir eksperimen. Rancangan penelitiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 1. Desain dan Rancangan Penelitian

Pembelajaran (A)	Media Simulasi <i>PhET</i> dengan <i>Blended Learning</i> (A <sub>1</sub> )	Media Konvensional dengan <i>Blended Learning</i> (A <sub>2</sub> )
Kemampuan Awal (B)		
Kemampuan Awal Tinggi (B <sub>1</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>
Kemampuan Awal Rendah (B <sub>2</sub> )	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>

**Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MIPA di SMA Negeri 7 Denpasar semester I tahun ajaran 2021/2022 yang berjumlah 434 siswa. Kesetaraan kelas dihitung dengan menggunakan nilai Penilaian Akhir Tahun (PAT) yang diperoleh siswa dengan menggunakan SPSS 16.0 for windows. Homogenitas dipenuhi jika hasil uji signifikansi untuk taraf signifikansi ( $\alpha = 0,05$ ). Penetapan homogenitas digunakan pedoman jika signifikansi lebih besar dari taraf signifikansi ( $sig > \alpha$ ) maka variasi setiap sampel sama (homogen), jika signifikansi lebih kecil dari taraf signifikansi ( $sig < \alpha$ ) maka variasi sampel tidak sama (tidak homogen). pengujian statistik diperoleh signifikansi 0,861 ( $sig > \alpha$ ) atau 0,861 lebih besar dari 0,05 sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa data sampel berasal dari kelompok yang sama (homogen). Sampel dari penelitian ini adalah empat kelas yang diambil secara acak (*random sampling*) untuk diberikan perlakuan. Kelas yang terpilih sebagai kelas eksperimen adalah kelas XI MIPA 2 dan kelas XI MIPA 3 yang berjumlah 60 siswa, dan yang terpilih sebagai kelas

kontrol adalah kelas XI MIPA 5 dan kelas XI MIPA 6 yang berjumlah 60 siswa. Kedua kelompok tersebut di atas, masing-masing kelompok dibedakan menjadi kelompok siswa dengan kemampuan awal tinggi dan kelompok siswa dengan kemampuan awal rendah. Penentuan siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dan siswa yang memiliki kemampuan awal rendah digunakan skor tes kemampuan awal. Kemampuan awal adalah skor atau nilai perolehan siswa setelah mengerjakan tes sebanyak 25 soal pilihan ganda pada materi Keseimbangan dan Dinamika Rotasi sebelum proses pembelajaran Elastisitas dan Hukum Hooke dimulai. Setelah melaksanakan tes kemampuan awal, siswa pada kelas eksperimen melaksanakan pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan kelas kontrol melaksanakan pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional pada materi elastisitas dan hukum hooke.

**Instrumen Penelitian**

Instrumen yang digunakan untuk mengukur kemampuan awal siswa dilaksanakan berdasarkan kemampuan dalam mengerjakan soal keseimbangan dan dinamika rotasi. Tipe tes yang dipilih

adalah soal pilihan ganda sebanyak 25 soal. Tes pilihan ganda umumnya dikenal sebagai bentuk tes yang objektif yang efektif. Instrumen yang digunakan untuk mengukur hasil belajar fisika digunakan tes pilihan ganda sebanyak 25 soal setelah diterapkan pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* pada kelompok eksperimen dan pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional pada kelompok kontrol pada materi elastisitas dan hukum hooke.

Pengujian hipotesis dimaksudkan untuk menjawab hipotesis yang telah diajukan. Pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji analisis varians dua jalur.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Deskripsi data yang berkaitan dengan ukuran tendensi sentral seperti rata-rata hitung, modus, median, dan ukuran penyebaran data (standar deviasi) untuk semua kelompok data dapat dilihat dalam Tabel 2.

**Uji Hipotesis**

Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Perhitungan Ukuran Tendensi Sentral dan Ukuran Penyebaran Data Hasil Belajar Metodologi Penelitian

Variabel Statistik	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>
N	60	60	30	30	30	30
Mean	79,4	75,6	85,47	73,33	72,93	78,27
Median	80	76	88	74	72	80
Mode	88	76	88	76	72	80
Std.Deviation	9,63	7,35	6,60	8,29	7,02	6,78
Variance	92,65	50,67	43,57	68,78	49,31	46,00
Minimum	68	60	68	60	60	64
Maximum	96	88	96	88	88	88
Sum	4.764	4.536	2.564	2.200	2.188	2.348

Keterangan :

- A<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET*
- A<sub>2</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional
- B<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi
- B<sub>2</sub> : Kelompok siswa yang memiliki kemampuan awal rendah
- A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan memiliki kemampuan awal tinggi
- A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan

- memiliki kemampuan awal rendah
- A<sub>2</sub>B<sub>1</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional dan memiliki kemampuan awal tinggi
- A<sub>2</sub>B<sub>2</sub> : Kelompok siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional dan memiliki kemampuan awal rendah

Uji normalitas ini akan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, data yang digunakan adalah hasil *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Dasar pengambilan keputusan dalam uji normalitas ini, melalui pendekatan probabilitas, signifikansi yang digunakan  $\alpha = 0,05$ . Dasar pengambilan keputusan adalah melihat angka probabilitas, dengan ketentuan

jika nilai *Sig.* > 0.05 maka asumsi normalitas terpenuhi dan jika nilai *Sig.* < 0.05 maka asumsi normalitas tidak terpenuhi. Hasil analisis data *posttest* kelas eksperimen yang memiliki kemampuan awal tinggi dan rendah masing-masing sebesar 0,162 dan 0,200. Nilai probabilitas ini lebih besar dibandingkan tingkat signifikansi 0,05, hal ini berarti asumsi normalitas untuk data *posttest* kelas eksperimen terpenuhi. Nilai *sig.* data *posttest* kelas kontrol yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah masing-masing sebesar 0,200 dan 0,083. Nilai probabilitas ini lebih besar dibandingkan tingkat signifikansi 0,05, hal ini berarti asumsi normalitas untuk data *posttest* kelas kontrol juga terpenuhi.

Berdasarkan hasil Uji *Levene Test* uji homogenitas varians juga dilakukan dengan menggunakan aplikasi *SPSS 16.0 for windows* dengan memperhatikan nilai statistik *Lavene*. Pada output *test of homogeneity of variance*, angka

signifikansi yang ada adalah untuk probabilitas *based on mean* = 0,335, untuk *based on median* = 0,341, probabilitas *based on median and with adjusted df* = 0,341 dan probabilitas *based on trimmed mean* = 0,329. Oleh karena probabilitas > 0,05, maka dapat diketahui bahwa data hasil belajar fisika memiliki varians yang homogen, atau data berasal dari populasi-populasi dengan varians yang sama.

**Hipotesis I**

Pengujian hipotesis pertama yaitu terdapat perbedaan hasil belajar Fisika antara siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional. Pernyataan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya adalah sebagai berikut.

$$H_0 : \mu A_1 = \mu A_2$$

$$H_1 : \mu A_1 \neq \mu A_2$$

Tabel 3. Hasil Uji Hipotesis I dan II Menggunakan *SPSS 16.0 for Windows*

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	3068.133 <sup>a</sup>	3	1022.711	19.701	0.000
Intercept	720750.000	1	720750.000	1.388E4	0.000
Media	433.200	1	433.200	8.345	0.009
Kemampuan Awal	346.800	1	346.800	6.680	0.011
Media * Kemampuan Awal	2288.133	1	2288.133	44.077	0.000
Error	6021.867	116	51.913		
Total	729840.000	120			
Corrected Total	9090.000	119			

a. R Squared = ,365 (Adjusted R Squared = ,348)

Hasil uji Hipotesis I diperoleh harga signifikansi 0,009 < 0,05 atau  $H_0$  ditolak, sehingga terdapat perbedaan hasil belajar Fisika antara siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional. Pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* merupakan salah satu cara untuk menarik perhatian siswa untuk lebih antusias dalam mengikuti

proses pembelajaran. Media simulasi *PhET* dapat menarik perhatian siswa untuk lebih antusias dalam melakukan percobaan elastisitas dan hukum hooke tanpa takut terjadi kerusakan pada alat dan bahan yang digunakan pada laboratorium nyata.

Pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* merupakan salah satu cara untuk meningkatkan perhatian siswa untuk lebih antusias dalam mengikuti proses pembelajaran. Media simulasi *PhET* membuat siswa lebih antusias dalam melakukan

percobaan elastisitas dan hukum hooke tanpa takut terjadi kerusakan pada alat dan bahan yang digunakan pada laboratorium nyata. Media Simulasi *PhET* juga mampu menghubungkan gagasan yang dimiliki siswa dengan kehidupan nyata yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dan menggunakan fenomena sains dalam simulasi *PhET* untuk memahami dunia nyata. Hasil penelitian ini diperkuat dengan penelitian Sumiyati et al. (2021) yang mengungkapkan bahwa pembelajaran menggunakan media simulasi *PhET* dengan *blended learning* hasil belajar siswa lebih baik dari pada hasil belajar siswa dengan menggunakan media konvensional. Hal ini disebabkan pembelajaran yang menggunakan media simulasi *PhET* dapat menjelaskan materi secara rinci sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian Insani et al. (2021) mengungkapkan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep pelajaran menjadi lebih baik setelah melaksanakan pembelajaran media simulasi *PhET* daripada kelas lainnya yang tidak diberi perlakuan dengan media pembelajaran *PhET*.

**Hipotesis II**

Pengujian hipotesis kedua dilakukan untuk mengetahui pengaruh interaksi antar pembelajaran *blended learning* dengan media pembelajaran dan kemampuan awal terhadap hasil belajar fisika. Pernyataan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya adalah sebagai berikut.

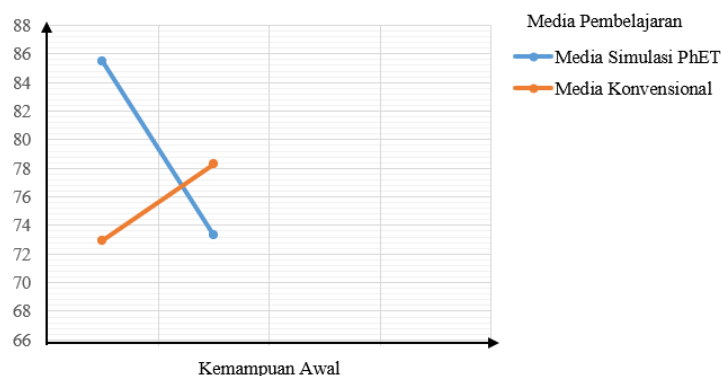
$H_0 : INT. A \times B = 0$

$H_1 : INT. A \times B \neq 0$

Dasar pengambilan keputusan, dapat dilakukan melalui pendekatan probabilitas, signifikansi yang digunakan  $\alpha = 0,05$ , Dasar pengambilan keputusan adalah melihat angka probabilitas, dengan ketentuan jika nilai *Sig.* > 0,05 maka  $H_0$  diterima dan jika nilai *Sig.* < 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

Berdasarkan Tabel 3 pada baris media\*kemampuan awal, diperoleh harga signifikansi  $0,000 < 0,05$  atau  $H_0$  ditolak, sehingga terdapat pengaruh interaksi antara pembelajaran *Blended Learning* dengan media pembelajaran dan kemampuan awal siswa terhadap hasil belajar Fisika.

Kemampuan awal siswa merupakan faktor penting yang mempengaruhi hasil belajar siswa. Hal ini dikarenakan kemampuan awal siswa mempunyai kontribusi besar terhadap pemahaman konsep materi yang akan berpengaruh pada hasil belajar (Rahmadani at al., 2022). Kemampuan awal siswa berpengaruh dalam proses pembelajaran karena siswa telah mempunyai pengetahuan prasyarat untuk mengikuti pelajaran dan sejauh mana siswa telah mengetahui materi yang akan diajarkan begitu juga dalam pemahaman konsep. Siswa yang telah memahami konsep pembelajaran dapat menyampaikan kembali materi dengan menggunakan bahasanya sendiri tanpa mengubah makna sebenarnya. Hal ini membuat pembelajaran *blended learning* dengan media pembelajaran dan kemampuan awal siswa terhadap hasil belajar Fisika saling berkaitan.



Gambar 1. Visualisasi Interaksi antara Media Pembelajaran dengan Kemampuan Awal Terhadap Hasil Belajar Fisika

**Hipotesis III**

Pengujian hipotesis ketiga yaitu pada siswa berkemampuan tinggi, hasil belajar fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan

media konvensional. Uji hipotesis ketiga pernyataan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya adalah sebagai berikut.

$$H_0: \mu_{A_1B_1} = \mu_{A_2B_1}$$

$$H_1: \mu_{A_1B_1} > \mu_{A_2B_1}$$

Tabel 4. Hasil Uji Hipotesis III

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kemampuan Awal Tinggi	Between Groups	2356.267	1	2356.267	50.741	.000
	Within Groups	2693.333	58	46.437		
	Total	5049.600	59			

Berdasarkan Tabel 4 diperoleh harga signifikansi  $0,000 < 0,05$  atau  $H_0$  ditolak sehingga pada siswa berkemampuan tinggi, hasil belajar

Fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional.

Tabel 5. Hasil Uji Tukey Pengaruh Interaksi antara Pembelajaran *Blended Learning* dengan Media Simulasi *PhET* dan Pembelajaran *Blended Learning* dengan Media Konvensional pada Siswa yang Memiliki Kemampuan Awal Tinggi

Kelompok	A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	Q <sub>hitung</sub>	Q <sub>tabel(0,05)</sub>
Rata-rata	85,47	72,93		
Rata-rata Kuadrat Dalam (RJK <sub>D</sub> )		51,91	9,65	3,845
Derajat Kebebasan		116		

Berdasarkan hasil perhitungan uji tukey pada Tabel 5 pada kelompok siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi dalam mata pelajaran fisika, antara yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dengan skor rata-rata 85,47, dengan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional dan memiliki kemampuan awal tinggi dengan skor rata-rata 72,93. Rata-rata kuadrat dalam (RJK<sub>D</sub>) 51,91 ditemukan Q<sub>hitung</sub> sebesar 9,65 sedangkan Q<sub>tabel</sub> dengan taraf signifikansi 0,05 sebesar 3,845. Nilai Q<sub>hitung</sub> > Q<sub>tabel</sub> sehingga H<sub>0</sub> ditolak dan H<sub>1</sub> diterima. Hasil hipotesis ketiga menunjukkan bahwa pada siswa berkemampuan tinggi, hasil belajar Fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih baik dibandingkan siswa

yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional.

Siswa yang memiliki kemampuan awal tinggi lebih cepat memahami konsep fisika melalui simulasi *PhET* dibandingkan dengan media konvensional. Simulasi *PhET* selain mampu menyederhanakan suatu hukum atau teori, siswa juga dapat menjelajahi variabel dalam simulasi. Siswa mampu mengerti konsep dan praktik dalam simulasi *PhET* pada materi Elastisitas dan Hukum Hooke. Pandangan siswa terhadap mata pelajaran fisika yang awalnya sulit menjadi menarik dan mudah dimengerti dibandingkan dengan media konvensional. Pernyataan ini didukung oleh hasil penelitian Asriyadin et al. (2018) yang menyatakan bahwa kemampuan awal berpengaruh terhadap hasil belajar fisika.



**Hipotesis IV**

Pengujian hipotesis keempat yaitu pada siswa berkemampuan rendah, hasil belajar Fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih rendah dibandingkan siswa yang mengikuti

pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional. Uji hipotesis keempat pernyataan hipotesis nol dan hipotesis alternatifnya sebagai berikut.

$$H_0 : \mu_{A_1B_2} = \mu_{A_2B_2}$$

$$H_1 : \mu_{A_1B_2} < \mu_{A_2B_2}$$

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis IV

		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kemampuan Awal Rendah	Between Groups	365.067	1	365.067	6.361	0.014
	Within Groups	3328.533	58	57.389		
	Total	3693.600	59			

Berdasarkan Tabel 6 diperoleh harga signifikansi  $0,014 < 0,05$  atau  $H_0$  ditolak, sehingga pada siswa berkemampuan rendah, hasil belajar Fisika yang mengikuti pembelajaran

*blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih rendah dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional.

Tabel 7. Hasil Uji Tukey Pengaruh Interaksi antara Pembelajaran *Blended Learning* dengan Media Simulasi *PhET* dan Pembelajaran *Blended Learning* dengan Media Konvensional pada Siswa yang Memiliki Kemampuan Awal Rendah

	$A_1B_2$	$A_2B_2$	$Q_{hitung}$	$Q_{tabel(0,05)}$
Rata-rata	73,33	78,27		
Rata-rata Kuadrat Dalam (RKD) Derajat Kebebasan	51,91	116	4,08	3,845

Berdasarkan hasil perhitungan uji tukey pada kelompok siswa yang memiliki kemampuan awal rendah dalam mata pelajaran fisika, antara yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dengan skor rata-rata 73,33 dengan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional dan memiliki kemampuan awal rendah dengan skor rata-rata 78,27. Rata-rata kuadrat dalam ( $RJK_D$ ) 51,91 ditemukan  $Q_{hitung}$  sebesar 4,07 sedangkan  $Q_{tabel}$  dengan taraf signifikansi 0,05 sebesar 3,845. Nilai  $Q_{hitung} > Q_{tabel}$  sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Hasil hipotesis keempat menunjukkan bahwa pada siswa berkemampuan rendah, hasil belajar Fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih rendah dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan

media konvensional. Hal ini dikarenakan setiap siswa memerlukan kemahiran menggunakan teknologi, ketersediaan fasilitas dan kemampuan atau pemahaman yang cukup untuk memaksimalkan potensi dari media simulasi *PhET* (Masita et al. 2020). Kemampuan awal siswa memiliki dampak dalam pembelajaran. Media *PhET* mampu meningkatkan kontribusi siswa untuk menggali suatu topik sehingga penggunaannya dalam masa pembelajaran *blended learning* berdampak baik. Kehadiran guru dan sesi tatap muka dalam *blended learning* dapat diatur proporsinya dalam membantu siswa untuk bisa memahami materi pembelajaran dengan lebih baik.

**PENUTUP**

Berdasarkan hasil analisis data dan pemahaman terhadap hasil penelitian yang telah di bahas, maka

dapat disimpulkan terkait beberapa hal di antaranya adalah sebagai berikut.

1. Terdapat perbedaan hasil belajar Fisika antara siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* dan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional.
2. Terdapat pengaruh interaksi antar pembelajaran *blended learning* dengan media pembelajaran dan kemampuan awal terhadap hasil belajar fisika.
3. Pada siswa berkemampuan tinggi, hasil belajar Fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih baik dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional.
4. Pada siswa berkemampuan rendah, hasil belajar Fisika yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media simulasi *PhET* lebih rendah dibandingkan siswa yang mengikuti pembelajaran *blended learning* dengan media konvensional.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Adesoji, Francis A. 2008. "Students' Ability Levels and Effectiveness of Problem-Solving Instructional Strategy." *Journal of Social Sciences* 17(1):5–8.
- Asriyadin, Ice Puspitasari, and Endang Susilawati. 2018. "Pengaruh Penggunaan Software Phet Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau Dari Kemampuan Awal Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 1 Palibelo Tahun Ajaran 2017/2018." *Jurnal Pendidikan Mipa* 8(1):29–38.
- Astuti, Siwi Puji. 2015. "Pengaruh Kemampuan Awal Dan Minat Belajar Terhadap Prestasi Belajar Fisika." *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA* 5(1):68–75.
- Herawati, Rosita Fitri, Sri Mulyani, and Tri Redjeki. 2013. "Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Representasi Ditinjau Dari Kemampuan Awal Terhadap

Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri I Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012." *Jurnal Pendidikan Kimia (JPK)* 2(2):38–43.

Insani, Shofi Nurul, Andik Purwanto, Eko Risdianto, Ji W. R. Supratman, Kandang Limun, Kec Muara, and Bangka Hulu. 2021. "Jurnal Pendidikan Fisika COVID-19 PANDEMIC." 10:104–11.

Juniartini, Ni Wayan, M. P. Dr. A. A.Istri Agung Rai Sudiatmika, and M. Si Drs. Rai Sujanam. 2017. "PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PERUBAHAN KONSEPTUAL BERBANTUAN SIMULASI PhET UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP FISIKA SISWA." *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha* 7(2):109–19.

Masita, Siti Ita, Pujianti Bejahida Donuata, Agustinus A. Ete, and Muhamad Epi Rusdin. 2020. "Penggunaan Phet Simulation Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Peserta Didik." *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika* 5(2):136.

Purwaningrum, Dewi, and Sumardi Sumardi. 2016. "Efek Strategi Pembelajaran Ditinjau Dari Kemampuan Awal Matematika Terhadap Hasil Belajar Matematika Kelas XI IPS." *Manajemen Pendidikan* 11(2):155.

Rahmadani, Nur, Sri Wardhani, and Astrid Sri Wahyuni Sumah. 2022. "Hubungan Kemampuan Awal, Pemahaman Konsep, Dan Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Daring Di SMAN Sumatera Selatan." *Bioma: Jurnal Ilmiah Biologi* 11(1):1–9.

Sari, Annisa Ratna. 2013. "Strategi Blended Learning Untuk Peningkatan Kemandirian Belajar Dan Kemampuan Critical Thinking Mahasiswa Di Era Digital." *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia* 11(2):32–43.

Sudirtha, I. Gede, I. Wayan Widiana,

Komang Setemen, Ni Wayan Sukerti, Ni Ketut Widiartini, and Nyoman Santiyadnya. 2022. "The Impact of Blended Learning Assisted with Self-Assessment toward Learner Autonomy and Creative Thinking Skills." *International Journal of Emerging Technologies in Learning* 17(6):163–80.

Sumiyati, Sumiyati, Ana Fitrotun Nisa, Muammar Muammar, Mariana Sri Rahayu, Yuli Astuti, and Purwati Purwati. 2021. "Pengaruh Model Belajar Blended Learning Menggunakan Phet Simulation Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Vi Sekolah Dasar." *El Midad* 13(2):66–75.